ANÁLISE DA DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO SETOR LESTE DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP

Dayana Melo NOGUEIRA[1]
Cleide PIVOTT[2]
Hamilton Nascimento FREITAS [3]
Mário J. MOREIRA[4]
Rodrigo A. de Brito BASTOS[5]

RESUMO

O planejamento como um processo de coleta e tratamento cuidadoso da informação sobre o futuro, oferece dados técnicos e racionais que subsidiam as escolhas a serem feitas pelos envolvidos, em relação a determinado objeto de estudo. Para que o planejamento seja efetivo como uma atividade de suporte às decisões da sociedade, para a solução de problemas sociais, econômicos e urbanos, é preciso que as informações sejam coletadas e tratadas de forma sistemática dentro de uma periodicidade, que permita análise e monitoramento da evolução relativa ao objeto estudado. Dentre as ferramentas para o planejamento referente às questões de organização urbana e regional, estão a tecnologia espacial do Sensoriamento Remoto e as técnicas do Geoprocessamento, que foram utilizadas neste estudo de análise da dinâmica de uso e ocupação do solo no setor leste do município de São José dos Campos, localizado na região leste do Estado de São Paulo. Os resultados gerados para esta área em estudo mostraram quão importantes e estratégicos eles são, para assim, subsidiar o planejamento urbano na tomada de decisão e medidas preventivas em prol da sociedade. Sendo, portanto, uma grande oportunidade para o poder público, criativamente, apresentar propostas interventoras em busca de um desenvolvimento sustentável e constituir-se num importante instrumento, para se avançar na conquista do direito à cidade, na diminuição da degradação ambiental, com melhorias na qualidade de vida da população. Na região estudada há uma expressiva ocupação de loteamentos clandestinos, atingindo áreas de proteção ambiental e gerando índices de pobreza muito críticos. As tecnologias de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento utilizadas no estudo sócio-ambiental, da área mais crítica dessa região, entre os períodos de 1988, 2000 e 2003, permitiram uma avaliação quantitativa do crescimento, em desacordo com as propostas de zoneamento do uso do solo urbano do município.

INTRODUÇÃO

O município de São José dos Campos está localizado no eixo Rio de Janeiro - São Paulo, a 84 km da capital paulista, possuindo a maior população dentre os municípios do Vale do Paraíba e o terceiro maior VAF (Valor Adicionado Fiscal) do Estado. Tem no setor secundário a sua principal atividade econômica com destacado desenvolvimento industrial, propiciado, em grande medida, pela atuação do Estado através da política de isenções de impostos em nível municipal e política de descentralização industrial em nível federal.

A sua localização e os aspectos naturais foram decisivos na construção do município, no que tange ao crescimento econômico e à modelação da forma de sua urbanização (BORGES, 2003).

[1] Universidade do Vale do Paraíba, daynogueira@yahoo.com.br.
[2] Universidade do Vale do Paraíba, cleide_pivott@yahoo.com.br.
[3] Universidade do Vale do Paraíba, hamilton@directnet.com.br.
[4] Universidade do Vale do Paraíba, mariettoaroe@uol.com.br.
[5] Universidade do Vale do Paraíba, rodrigoabb@vivax.com.br.

Como observa Borges (2003), "o relevo e o tipo de solo também direcionam a expansão do espaço urbano e a agropecuária". Do total da área do município, cerca de 70% está localizada ao norte da Rodovia Presidente Dutra e é constituída por montanhas, serras e picos, restando apenas 30% do território que apresentam condições propícias à urbanização.

A área urbana de São José dos Campos é dividida em seis regiões: centro, norte, oeste, sul, leste e sudeste. Dentre essas, a região leste é a segunda mais populosa, perdendo apenas para a região sul.

De acordo com Oliveira e Costa (2001), a cidade de São José dos Campos apresentou um crescimento fragmentado, o que pode ser explicado pelas características naturais e artificiais do município. Em decorrência da crise econômica e da maior verticalização do crescimento urbano, houve uma diminuição da taxa de crescimento urbano entre 1985 e 1997. Nesse período, o crescimento continua nos setores leste e sul da cidade, estimulado pelo baixo preço das terras associado à Lei de Zoneamento de 1990 que determinou parte considerável da zona leste e sudeste como sendo “macrozona de expansão urbana” (OLIVEIRA e COSTA, 2001).

O processo de ocupação da região leste de São José dos Campos ocorreu principalmente a partir de 1984, como resposta à demanda por loteamentos clandestinos na zona rural caracterizada como chácaras de recreio. A partir desse aspecto pode-se inferir que essa região responde, praticamente, pelos mesmos fatores que condicionam à ocupação periférica comum às grandes cidades, decorrentes de um processo de exclusão social e um mercado imobiliário especulativo que tem como resultado a segregação espacial. Desse modo o processo de modernização das cidades é concomitante à expansão da periferia (OLIVEIRA, 2002).

Os estudos de monitoramento da expansão urbana, desenvolvidos por Oliveira e Costa (2001), apontam uma intensificação na ocupação urbana da região leste para o período de 1977 a 1985, ocorrendo implantação de loteamentos dispersos. De acordo com Bologna (apud BARBOSA, 2001), essa dispersão é devido à instalação da Petrobrás que veio ocupar uma grande área de expansão urbana, ocasionando, uma ocupação desordenada nessa região e provocando o aparecimento de loteamentos clandestinos com características de chácaras em seu entorno.

No que diz respeito à localização das indústrias no município de São José dos Campos, a região leste, quanto à empregabilidade, é a que tem maior participação com 35,2% (PMSJC, 2001). É vista como a maior beneficiária da tendência da dispersão industrial, detendo indústrias de transporte e de comunicação, metalúrgica, mecânica, minerais não metálicos, produtos alimentares, mobiliário e madeira, que possuem corredores de fácil acesso pela Dutra e cidades vizinhas.

A região leste possui zonas de proteção ambiental de vazio urbano, de áreas industriais, existência expressiva de loteamentos clandestinos e tem como principais problemas a não legalização dos loteamentos, a ausência de rede de esgoto e pavimentação das vias, escassez de equipamentos urbanos e áreas de lazer.

De acordo com o trabalho de Borges (2003), as regiões leste e norte possuem um maior percentual de residentes, em setores com índice de pobreza urbana elevado, estão fazendo com que a classe alta se migre para a região oeste.

A região leste é vista como um setor do município para onde se direcionou, de forma prioritária, a ocupação clandestina[6], ainda que, a região norte apresente a maior quantidade desses loteamentos (GOUVÊA, 2003). Esta preferência se deu por apresentar relevos menos acentuados, com declividade variando de 10% a 15%, proximidade com a Rodovia

[6] Após processo de regularização nos últimos anos, ainda existem, conforme a Divisão de Pesquisa da Prefeitura Municipal de São José dos Campos, cerca de 36 loteamentos clandestinos na região leste e 32 na região norte.

Presidente Dutra, concentração das grandes indústrias e, principalmente, advindos de pequenas chácaras que tiveram seu espaço físico dividido em vários lotes oferecidos a custos menores. Um artifício do setor imobiliário que não oferecia a infra-estrutura básica necessária, desrespeitando a legislação de ocupação e uso do solo, permitindo assim, um adensamento populacional nas últimas décadas do século XX.

Neste sentido, o presente trabalho apresenta uma abordagem metodológica com o suporte das técnicas de sensoriamento remoto, geoprocessamento e dos SIG (Sistema de Informações Geográficas) para análise da dinâmica do crescimento urbano no setor leste da cidade de São José dos Campos, conforme Burrough (1998).

MÉTODOS e TÉCNICAS

A área de estudo apresentada pela Figura 01, região leste de São José dos Campos, conforme apresenta Oliveira (2002), ocupa áreas de aluviões arenosas, colinas e morrotes em sedimentos arenosos, argilosos e argilosos expansivos. Nessas áreas, localizadas em trechos mais rebaixados, ocorrem inundações fluviais devido aos períodos de cheia nas drenagens e ocupação urbana no entorno, bem como, alagamentos freqüentes, ocasionados pela baixa declividade e obstruções do fluxo d'água que dificultam o escoamento.

As áreas de colinas e morrotes que se apresentam em sedimentos arenosos, são de "alta suscetibilidade à erosão laminar e em sulcos", mas as áreas de colinas e morrotes em sedimentos argilosos são favoráveis à ocupação, por apresentarem declividades inferiores a 20%, tornando-se problemáticas em vertentes abruptas próxima às drenagens.

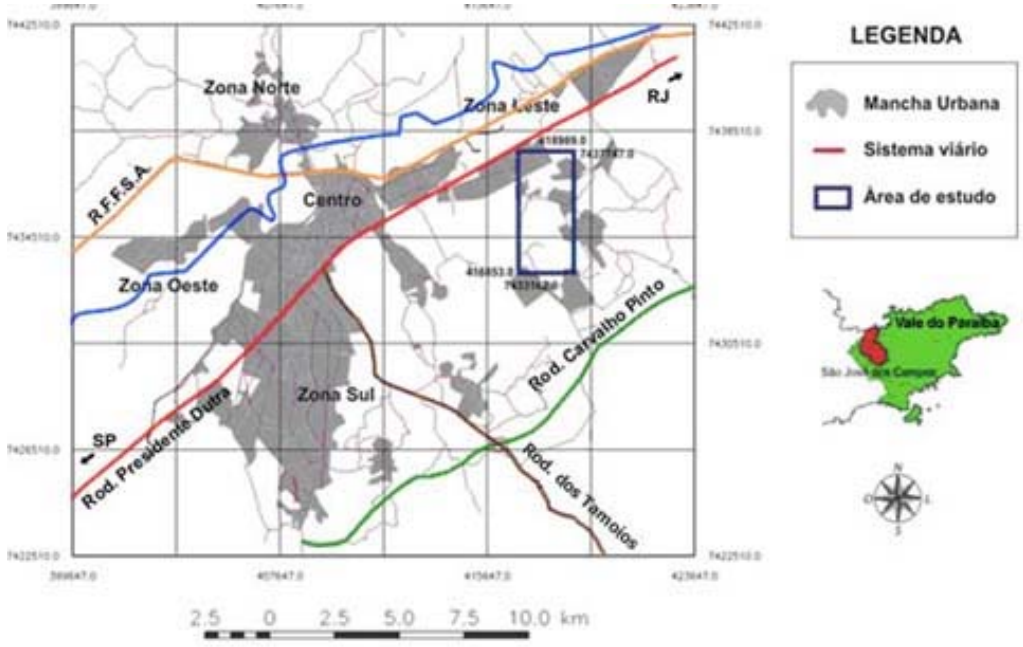


Figura 1. Localização da área de estudo na zona leste

Os bairros que integram essa área somam um total de 19 e estão listados a seguir:

Tabela 01 - Bairros da área de estudo

Bairros que integram a área de estudo			
Nova Michigan - Jd.	Santa Inês II – Jd.	Campos de S. José	Chac. Pousada do Vale
Paraíso do Sol - Jd.	Santa Inês I – Jd.	Nova Detroit	Dom Bosco – Res.
Rodolfo - Jd.	Águas da Prata	Pararangaba – Jd.	Jd. Cerejeiras
Ana Maria – Res.	Castanheira – Jd.	Nova Florida	Conj. Res. JK
Chácara Araújo	Santa Helena	Jd. Americano	

A Metodologia utilizada no presente trabalho está descrita no diagrama a seguir:

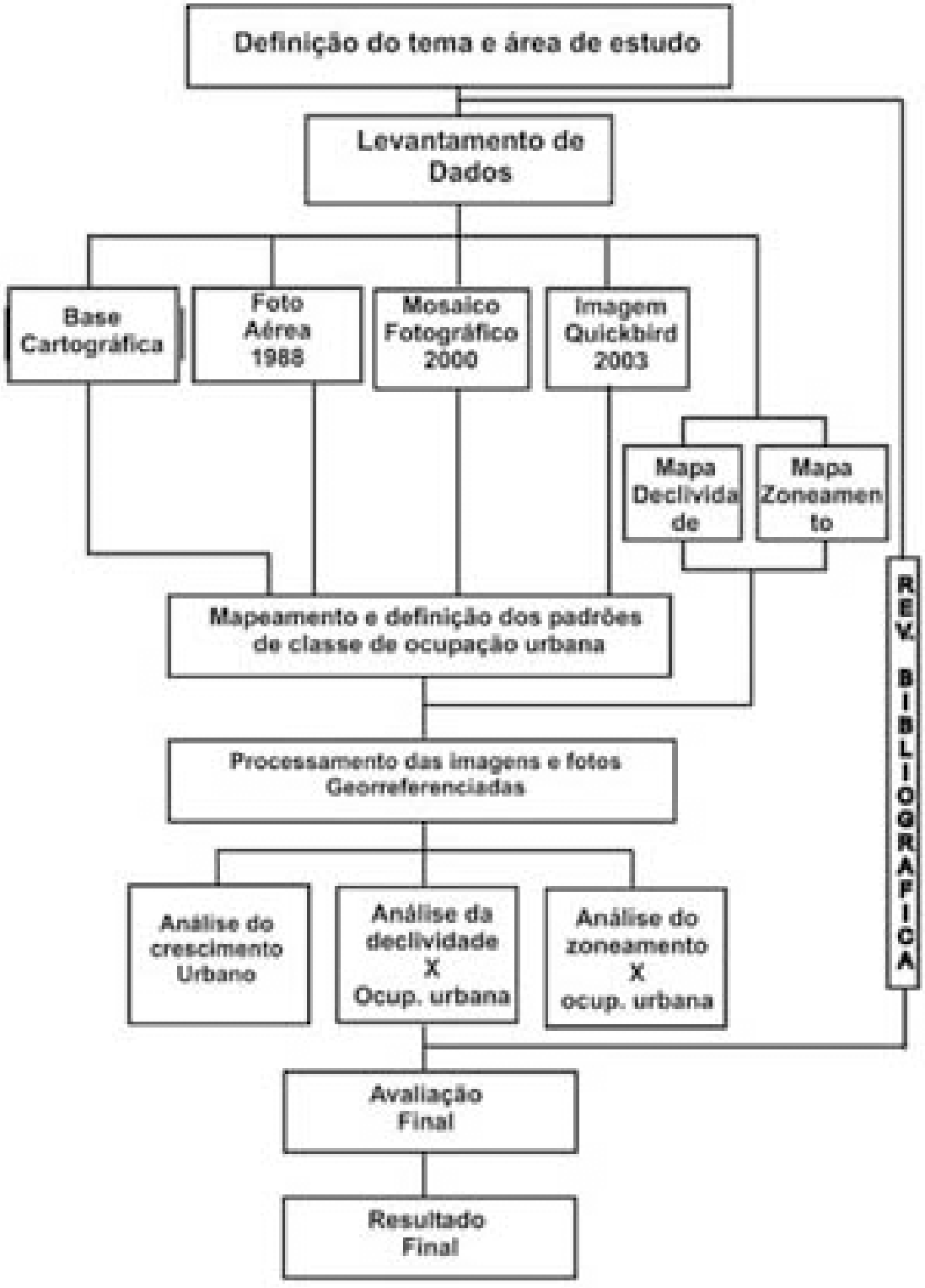


Figura 02: Diagrama da metodologia de estudo

Foram utilizadas Cartas do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo, escala 1:10.000, folha: SJC-V SF-23-Y-D-11-1-SE-D; fotografia aérea preto e branco, escala aproximada 1:10.000 (Eletropaulo, julho de 1988); mosaico fotográfico colorido, escala aproximada 1:10.000 (outubro, 2000); imagem orbital Quickbird, escala aproximada 1:10.000 (outubro de 2003); e CD-Rom de Geoprocessamento "Cidade Viva" - Prefeitura Municipal de São José dos Campos.

Os equipamentos utilizados foram: mesa de luz; mesa digitalizadora Digigraph – modelo Van Gogh, tamanho A0; microcomputador IBM Personal – modelo 300C; impressora HP – 820; plotter HP - DesignJet 750C Plus para a impressão do produto final; Scanner HP ScanJet 6100C e 4000C e Software SPRING versão 4.1.

PROCEDIMENTO

A execução do trabalho está descrita nos seguintes passos:

Figura 03: 1º passo

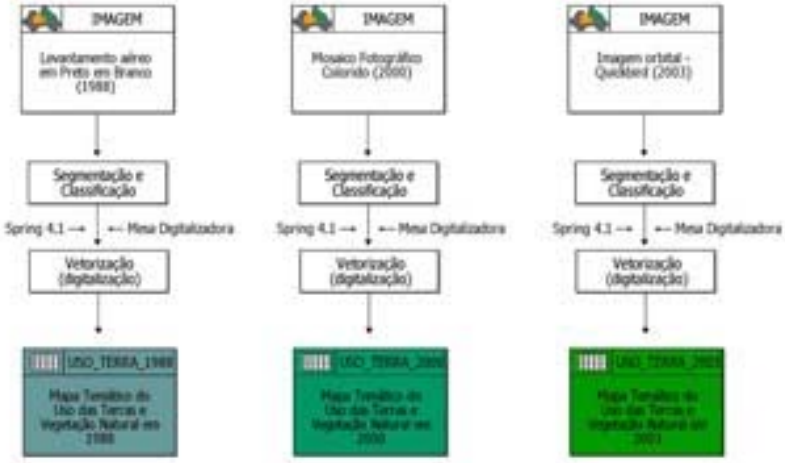


Figura 04: 2º passo

De acordo com a Figura 04, destacamos a utilização dos princípios de fotogrametria e fotointerpretação de Marchetti (1977), bem como os de sensoriamento remoto de Novo (1989) para a geração dos Mapas Temáticos de Uso das Terras e Vegetação Natural para os anos de 1988, 2000 e 2003.

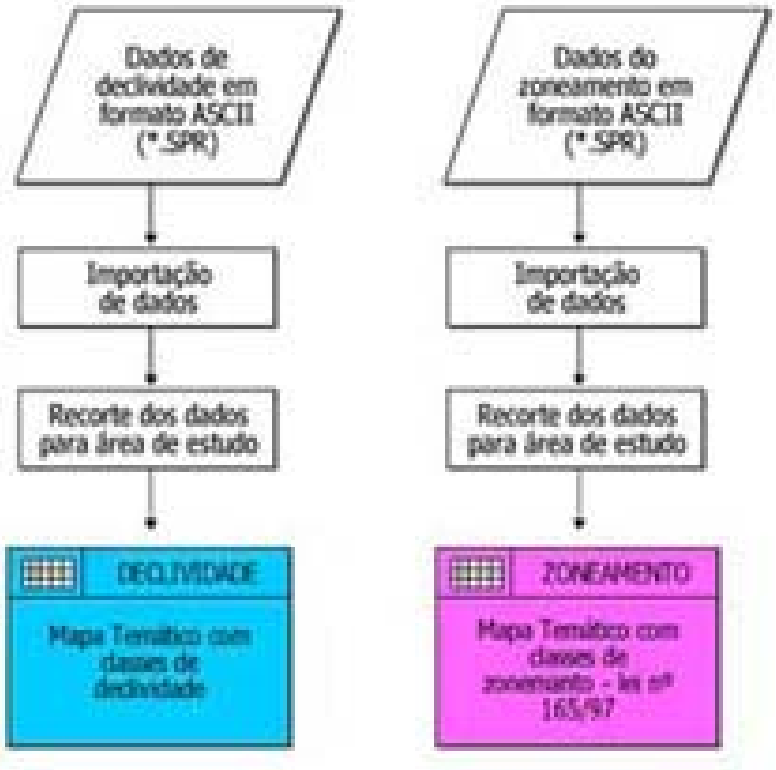


Figura 05: 3º passo

Os Mapas Temáticos de Declividade e Zoneamento foram gerados a partir dos dados digitais de Valerio Filho, et al (2000).

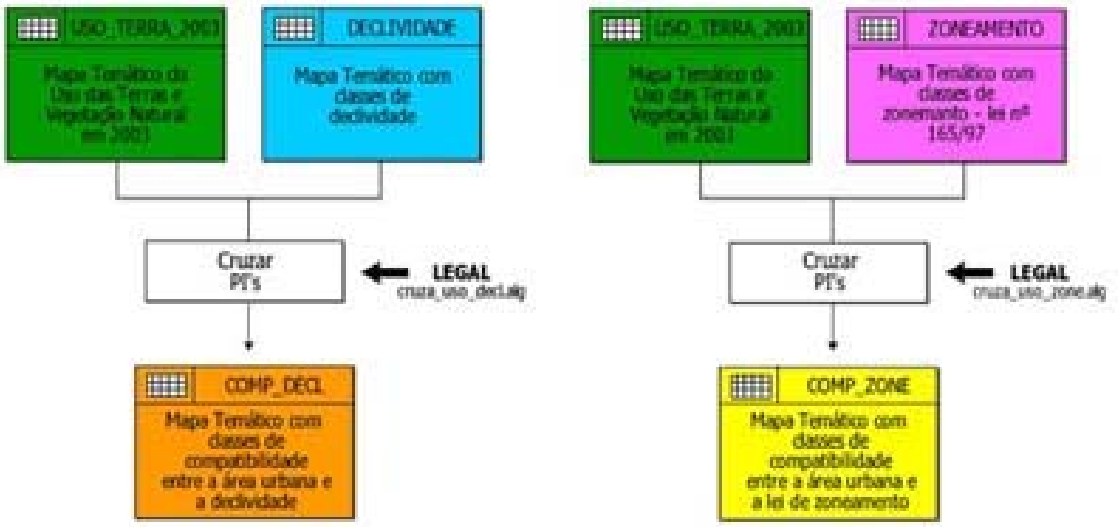


Figura 06: 4º passo

Para a realização dos cruzamentos entre os mapas temáticos de uso das terras, declividade e zoneamento foram utilizados o programa computacional LEGAL (Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico), incorporada ao sistema SPRING.

RESULTADOS

Programas em LEGAL utilizados para o cruzamento dos PI's (planos de informação):

```
{
//Definindo as variáveis e suas categorias
Tematico uso("Uso_das_terras"), decl("Declividade"), cruza("Cruzamento");

//Recuperando planos
decl=Recupere (Nome = "Declividade_recorte");
uso=Recupere (Nome = "2003");

//Criando novo plano
cruza=Novo(Nome="Cruzamento_2003_declividade", ResX=10, ResY=10, Escala=10000);

//Definindo as relações entre classes
cruza = Atribua (CategoriaFim = "Cruzamento") {
                "boa": (uso.Classe == "1.Área Urbana Consolidada" && decl.Classe == "D1"),
                "moderada": (uso.Classe == "1.Área Urbana Consolidada" && decl.Classe == "D2"),
                "critica": (uso.Classe == "1.Área Urbana Consolidada" && decl.Classe == "D3"),
                "muito critica": (uso.Classe == "1.Área Urbana Consolidada" && decl.Classe == "D4"),
                "boa": (uso.Classe == "2.Urb. Não Cons. Média" && decl.Classe == "D1"),
                "moderada": (uso.Classe == "2.Urb. Não Cons. Média" && decl.Classe == "D2"),
                "critica": (uso.Classe == "2.Urb. Não Cons. Média" && decl.Classe == "D3"),
                "muito critica": (uso.Classe == "2.Urb. Não Cons. Média" && decl.Classe == "D4"),
                "boa": (uso.Classe == "3.Urb. Não Cons. Baixa" && decl.Classe == "D1"),
                "moderada": (uso.Classe == "3.Urb. Não Cons. Baixa" && decl.Classe == "D2"),
                "critica": (uso.Classe == "3.Urb. Não Cons. Baixa" && decl.Classe == "D3"),
                "muito critica": (uso.Classe == "3.Urb. Não Cons. Baixa" && decl.Classe == "D4"),
                "boa": (uso.Classe == "4.Área Urbana Implantação" && decl.Classe == "D1"),
                "moderada": (uso.Classe == "4.Área Urbana Implantação" && decl.Classe == "D2"),
                "critica": (uso.Classe == "4.Área Urbana Implantação" && decl.Classe == "D3"),
                "muito critica": (uso.Classe == "4.Área Urbana Implantação" && decl.Classe == "D4")
```

Quadro 01: Cruzamento entre Uso das terras e a declividade

```
{
//Definindo as variáveis e suas categorias
Tematico uso("Uso_das_terras"), zone("Zoneamento"), cruza("Cruzamento");

//Recuperando planos
zone=Recupere (Nome = "Zoneamento_recorte");
uso=Recupere (Nome = "2003");

//Criando novo plano
cruza=Novo(Nome="Cruzamento_2003_zoneamento", ResX=10, ResY=10, Escala=10000);

//Definindo as relações entre classes
cruza = Atribua (CategoriaFim = "Cruzamento") {
                "Compatível": (uso.Classe == "1.Área Urbana Consolidada" && zone.Classe == "ZM3"),
                "Compatível": (uso.Classe == "1.Área Urbana Consolidada" && zone.Classe == "ZM4"),
                "Incompatível": (uso.Classe == "1.Área Urbana Consolidada" && zone.Classe == "ZEPA1"),
                "Incompatível": (uso.Classe == "1.Área Urbana Consolidada" && zone.Classe == "ZEPA3"),
                "Incompatível": (uso.Classe == "1.Área Urbana Consolidada" && zone.Classe == "ZUPI"),
                "Compatível": (uso.Classe == "1.Área Urbana Consolidada" && zone.Classe == "ZETI"),
                "Compatível": (uso.Classe == "1.Área Urbana Consolidada" && zone.Classe == "ZVU"),
                "Compatível": (uso.Classe == "1.Área Urbana Consolidada" && zone.Classe == "ZEIS"),
                "Compatível": (uso.Classe == "2.Urb. Não Cons. Média" && zone.Classe == "ZM3"),
                "Compatível": (uso.Classe == "2.Urb. Não Cons. Média" && zone.Classe == "ZM4"),
                "Incompatível": (uso.Classe == "2.Urb. Não Cons. Média" && zone.Classe == "ZEPA1"),
                "Incompatível": (uso.Classe == "2.Urb. Não Cons. Média" && zone.Classe == "ZEPA3"),
                "Incompatível": (uso.Classe == "2.Urb. Não Cons. Média" && zone.Classe == "ZUPI"),
                "Compatível": (uso.Classe == "2.Urb. Não Cons. Média" && zone.Classe == "ZETI"),
                "Compatível": (uso.Classe == "2.Urb. Não Cons. Média" && zone.Classe == "ZVU"),
                "Compatível": (uso.Classe == "2.Urb. Não Cons. Média" && zone.Classe == "ZEIS"),
                "Compatível": (uso.Classe == "3.Urb. Não Cons. Baixa" && zone.Classe == "ZM3"),
                "Compatível": (uso.Classe == "3.Urb. Não Cons. Baixa" && zone.Classe == "ZM4"),
                "Incompatível": (uso.Classe == "3.Urb. Não Cons. Baixa" && zone.Classe == "ZEPA1"),
                "Incompatível": (uso.Classe == "3.Urb. Não Cons. Baixa" && zone.Classe == "ZEPA3"),
                "Incompatível": (uso.Classe == "3.Urb. Não Cons. Baixa" && zone.Classe == "ZUPI"),
                "Compatível": (uso.Classe == "3.Urb. Não Cons. Baixa" && zone.Classe == "ZETI"),
                "Compatível": (uso.Classe == "3.Urb. Não Cons. Baixa" && zone.Classe == "ZVU"),
                "Compatível": (uso.Classe == "3.Urb. Não Cons. Baixa" && zone.Classe == "ZEIS"),
                "Compatível": (uso.Classe == "4.Área Urbana Implantação" && zone.Classe == "ZM3"),
                "Compatível": (uso.Classe == "4.Área Urbana Implantação" && zone.Classe == "ZM4"),
                "Incompatível": (uso.Classe == "4.Área Urbana Implantação" && zone.Classe == "ZEPA1"),
                "Incompatível": (uso.Classe == "4.Área Urbana Implantação" && zone.Classe == "ZEPA3"),
                "Incompatível": (uso.Classe == "4.Área Urbana Implantação" && zone.Classe == "ZUPI"),
                "Compatível": (uso.Classe == "4.Área Urbana Implantação" && zone.Classe == "ZETI"),
                "Compatível": (uso.Classe == "4.Área Urbana Implantação" && zone.Classe == "ZVU"),
```

Quadro 02: Cruzamento entre o uso das terras e a Lei de Zoneamento:

PADRÕES DE CLASSES DE OCUPAÇÃO URBANA

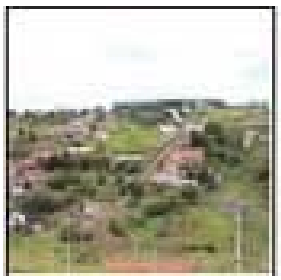
A área em estudo foi discriminada de acordo com as classes a seguir, onde se pode observar a foto da classe considerada e um recorte correspondente na imagem do Quickbird de 2003:

Área urbana consolidada

Elaboração própria Quickbird (2003)

São áreas urbanas com alta taxa de ocupação, ou seja, com alta densidade de construções. Nestas áreas praticamente não existem espaços livres. Foram incluídos nesta classe, bairros com sistemas viários pavimentados e não pavimentados.

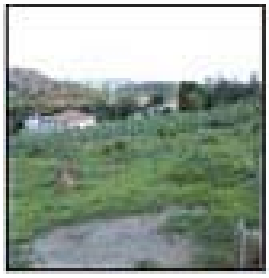
Área urbana não consolidada - média ocupação



Elaboração própria Quickbird (2003)

São áreas onde se percebe a presença de espaços livres que correspondem a lotes ainda não ocupados por edificações, apresentando uma densidade média de habitações sendo a participação dos terrenos vazios menores do que os lotes ocupados.

Área urbana não consolidada - baixa ocupação



Elaboração própria Quickbird (2003)

As edificações nas áreas urbanas não consolidadas com baixa taxa de ocupação são esparsas, correspondendo a loteamentos urbanos em processo inicial de ocupação, onde o número de residências por quadra é bastante reduzido.

Área urbana em implantação

Elaboração própria Quickbird (2003)

Como áreas em implantação foram considerados loteamentos com ausência de edificações, verificando-se apenas o sistema de arruamento e áreas terraplanadas para indústrias, instituições e comércio, que correspondem a áreas de transição de uso.

Reflorestamento

Aracruz Quickbird (2003)

As áreas de Reflorestamento correspondem às classes de pinus e eucaliptos em diferentes estágios de crescimento com plantio uniforme.

Vegetação Natural/ Mata/Capoeira densa

Elaboração própria Quickbird (2003)

Foi considerada Vegetação Natural as áreas com predomínio de vegetação de porte alto e fechada, com grande variedades de espécies, em geral de forma irregular.

Vegetação Natural/ Capoeira rala

Elaboração própria Quickbird (2003)

A Vegetação Natural ou Capoeira Rala corresponde à vegetação de porte baixa e bastante espaçada, distribuída de forma irregular

Pastagem/Campo antrópico

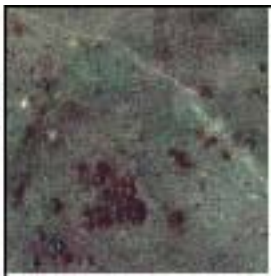
Elaboração própria

Quickbird (2003)

Como pastagens foram consideradas as áreas com cobertura dominante de gramíneas com ou sem atividade de pecuária. Também estão incluídas as áreas desocupadas urbanas que apresentam cobertura vegetal de porte baixo.

Pasto Sujo/Macega

Elaboração própria


Quickbird (2003)

As áreas de pasto sujo estão associadas às áreas de pastagem em que ocorre a presença de vegetação arbustiva. São englobados nesta classe os pastos não manejados sistematicamente

Área Agrícola

Elaboração própria

Quickbird (2003)

Nesta classe foram mapeadas as áreas agrícolas de grande representatividade em área. Encontram-se incluídas nesta classe as áreas agrícolas existentes nas terras altas e nas várzeas do Rio Paraíba, correspondentes às culturas temporárias (arroz, feijão, e milho).

Solo Exposto

Elaboração própria

Quickbird (2003)

Como Solo Exposto foram consideradas as áreas que foram terraplanadas, ou onde predominam os processos de erosão do solo.

Mata Ciliar

Elaboração própria

Quickbird (2003)

Mata Ciliar corresponde à vegetação natural existente às margens dos rios, também conhecida como mata de galeria ou floresta ripária.

As Tabelas 02 e 03 foram geradas a partir de dados obtidos como resultado das comparações entre os Mapas de Uso e Cobertura Vegetal Natural das Terras, gerados a

partir de uma área da zona leste do município de São José dos Campos em estudo, para os anos de 1988, 2000 e 2003, com auxílio do SPRING 4.1.

Tabela 02 - Classes de uso e ocupação urbana para os anos 1988, 2000 e 2003 [7]

CLASSES	1988		2000		2003	
	Área (km²)	% (Total)	Área (km²)	% (Total)	Área (km²)	% (Total)
Área Urbana Consolidada	0,52	5,3	1,46	14,9	2,05	21,0
Urb. Não Consolidada Média	0,45	4,6	0,53	5,4	1,05	10,7
Urb. Não Consolidada Baixa	0,83	8,5	1,01	10,3	0,41	4,2
Área Urbana Implantação	0,49	5,0	0,35	3,6	0,39	4,0
Sub-Total	*2,29*	23,4	*3,35*	34,3	*3,90*	39,9
Reflorestamento	0,05	0,5	0,07	0,7	0,07	0,7
Capoeira Densa	0,39	4,0	0,27	2,8	0,40	4,1
Capoeira Rala	0,90	9,2	0,73	7,5	0,28	2,9
Pastagem	0,39	4,0	3,20	32,7	1,25	12,8
Pasto Sujo / Macega	4,36	44,6	1,31	13,4	3,06	31,3
Área Agrícola	0,71	7,3	0,41	4,2	0,36	3,7
Solo Exposto	0,23	2,4	0,08	0,8	0,12	1,2
Mata Ciliar	0,42	4,3	0,36	3,7	0,28	2,9
Pousio	0,05	0,5	0,00	0,0	0,00	0,0
Queimadas	0,00	0,0	0,00	0,0	0,07	0,7
Total	9,78	100,0	9,78	100,0	9,78	100,0

Fonte: Elaboração própria

Tabela 03 - Variação na participação das classes de uso e ocupação urbana

CLASSES	1988/2000		2000/2003		1988/2003	
	(%)	(Km^2)	(%)	(Km^2)	(%)	(Km^2)
Área Urbana Consolidada	180,8	0,94	40,4	0,60	294,2	1,50
Urb. Não Consolidada Média	17,8	0,08	98,1	0,50	133,3	0,60
Urb. Não Consolidada Baixa	21,7	0,18	-59,4	-0,60	-50,6	-0,40
Área Urbana Implantação	-28,6	-0,14	11,4	0,00	-20,4	-0,10
Sub-Total	46,3	1,06	16,4	0,60	70,3	1,60
Reflorestamento	40,0	0,02	0,0	0,00	40,0	0,00
Capoeira Densa	-30,8	-0,12	48,9	0,10	3,1	0,00
Capoeira Rala	-18,9	-0,17	-61,5	-0,40	-68,7	-0,60
Pastagem	720,5	2,81	-60,8	-1,90	221,3	0,90
Pasto Sujo / Macega	-70,0	-3,05	133,6	1,80	-29,8	-1,30
Área Agrícola	-42,3	-0,30	-12,2	0,00	-49,3	-0,30
Solo Exposto	-65,2	-0,15	44,0	0,00	-49,9	-0,10
Mata Ciliar	-14,3	-0,06	-22,2	-0,10	-33,3	-0,10
Pousio	-100,0	-0,05	0,0	0,00	-100,0	-0,10
Queimadas	0,0	0,00	0,0	-	-	0,10

Fonte: Elaboração própria

[7] O fato do trabalho de análise e interpretação das classes de uso e cobertura vegetal natural terem sido realizados com três diferentes produtos de sensoriamento remoto, em diferentes datas, deve ter sido a causa de possíveis erros de inclusão ou omissão para as classes de vegetação natural de pequeno porte.

De acordo com as informações das Tabelas 02 e 03, pode-se observar que houve um maior adensamento residencial com o aumento da área urbana total passando de 23,4% em 1988 para 39,9% em 2003, o que correspondeu a um aumento de 1,6 km^2.

Analisando o crescimento em relação à área total de estudo do ano de 1988 para 2003, por classe de ocupação urbana, percebe-se que a área urbana consolidada passou de 5,3% em 1988 para 21% em 2003 e a não consolidada com média taxa de ocupação, variou de 4,6% para 10,7%. Portanto, notamos que a área não consolidada com baixa taxa de ocupação, apresentou um resultado inverso passando de 8,5% em 1988 para 4,2% em 2000, assim, esse processo nos leva a inferir, que houve uma considerável consolidação da área urbana a partir de um intenso processo de adensamento residencial.

A conseqüência deste adensamento e a falta de planejamento urbano adequado são evidenciadas na insuficiência de infra-estrutura e de equipamentos públicos urbanos nesta região, o que pôde ser constatado em visita à área de estudo.

Uma informação interessante diz respeito à área de pastagem por ter passado de 32,7% em 2000 para 12,8% em 2003, sendo que, para o mesmo período, o Pasto Sujo/Macega passou de 13,4% para 31,3%. Esse dado nos permite inferir, dentro dos padrões das classes adotadas no trabalho, que houve abandono das áreas de pastagem a partir de 2000.

Nas imagens orbitais levantadas em 2003 surgem queimadas em áreas antes ocupadas por capoeira densa, mas não se consegue avaliar se ocorreram pela interferência do homem ou de modo natural (raios, por exemplo). Observa-se que a área de reflorestamento do ano de 1988 para 2003 permaneceu quase a mesma, considerando o aumento de apenas 0,2% uma vez que a taxa passou de 0,5% em 1988 para 0,7% em 2003. O reflorestamento existente está localizado na área da Refinaria Henrique Lage da Petrobrás (REVAP) e foi implantado não com fins comerciais, mas para atender a legislação ambiental da época.

A área de capoeira rala diminuiu 7,5% da área total em 2000 para 2,9% em 2003, sendo esta redução direcionada para área urbana residencial.

Em 2000, houve uma diminuição da mata ciliar em relação a 1988, passando de 4,3% para 2,9% da área total. Observou-se a retificação de alguns trechos dos rios da região[8]. Nota-se que do ano de 2000 para 2003 continuou sendo reduzida devido aos loteamentos clandestinos que atingiram esta área.

Com relação à área agrícola, houve uma redução gradativa de 1988 para 2003 de 7,3% para 3,7%, seguindo uma tendência geral do município. A área de solo exposto apresentou uma variação de 2,4% da área total em 1988 para 1,2% em 2003, que correspondeu a uma diminuição de 49,9% da área existente em 1988.

A quantidade de loteamentos em fase inicial de implantação permaneceu praticamente a mesma em relação à área total, ou seja, 5% em 1988 e 4,0% em 2003.

Para a análise da compatibilidade entre o crescimento urbano, declividade e a Lei de Zoneamento foram gerados os mapas de compatibilidade entre a ocupação urbana e as classes de declividade – 2003 (Figura 08) e o mapa de compatibilidade para o ano de 2003 entre o crescimento urbano e a Lei de Zoneamento – 2003 (Figura 09).

Do mapa de compatibilidade entre a ocupação urbana e as classes de declividade para o ano de 2003, gerou-se a Tabela 04 onde se pode observar uma ocupação de 19,3% em áreas consideradas críticas, ou seja, com declividade entre 15 e 30%. A situação agrava-se ainda mais ao se constatar que 4,9% da ocupação urbana estão localizadas em áreas muito críticas, ou seja, de risco com declividade acima de 30% o que se torna também ilegal, segundo a Lei Federal nº 6.766/79, a qual não permite o parcelamento do solo em "terreno

[8] O que pôde ser reafirmado através de visita à área de estudo.

com declividade igual ou superior a 30%". Isto se deve ao fato da proliferação de loteamentos clandestinos na região.

Tabela 04 - Compatibilidade entre a ocupação urbana e a declividade

Classes	Declividade (%)	Área (km²)	% do total
Boa	0-5	1,39	35,7
Moderada	5-15	1,56	40,1
Critica	15-30	0,75	19,3
Muito critica	>30	0,19	4,9
Área total	-	3,89	100,00

Fonte: Elaboração Própria

A partir do mapa de compatibilidade para o ano de 2003 entre o crescimento urbano e a Lei de Zoneamento para o Município foi gerada a Tabela 05 onde se nota que 18% da área urbana ocupada estão localizadas em áreas que ferem a Lei de Zoneamento nº 165/97, ou seja, localizam-se em áreas de proteção ambiental e de uso estritamente industrial, devido, novamente, à proliferação de loteamentos clandestinos e irregulares na região.

Tabela 05 - Compatibilidade entre o crescimento urbano e a Lei de Zoneamento

Compatibilidade	Área (km$^{2)}$	(%)
Compatível	3,19	82,0
Incompatível	0,70	18,0
Área Total	3,89	100,0

Fonte: Elaboração própria
]

Figura 07: EVOLUÇÃO DA DINÂMICA DE USO E COBERTURA VEGETAL NATURAL DAS TERRAS ZONA LESTE - SÃO JOSÉ DOS CAMPOS/SP

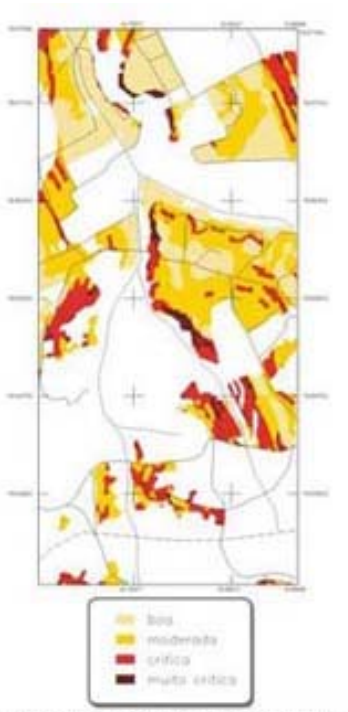


Figura 08: Compatibilidade entre a Ocupação Urbana e as Classes de Declividade - 2003

Figura 09: Compatibilidade entre a Ocupação Urbana e a Lei de Zoneamento - 2003

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve uma grande expansão urbana nas décadas de 80 e 90 do século passado na zona leste de São José dos Campos principalmente devido à Refinaria Henrique Lage da Petrobrás (REVAP), inaugurada em 1980 e que trouxe ao seu entorno várias bases de armazenagem e distribuição de derivados de petróleo e as indústrias como Hitachi, Solectron e ampliações na General Motors (GM) e Ericsson resultando em vários bairros chamados de operários de baixa renda e irregulares implantados na região.

Ressalta-se a grande expansão urbana na área de estudo entre 1988 e 2003, com um crescimento de 70,3%, ou seja, um aumento de 1,6 km^2 na área urbanizada.

A grande valorização das áreas centrais no município a partir das décadas de 70 e 80 do século XX e a zona leste sendo considerada uma região com área de grande potencial para construção de residências, a população mais pobre é empurrada para esta periferia, que além de encontrar loteamentos voltados para a classe social mais baixa, transforma várias chácaras de recreio da região em loteamentos clandestinos e ocupa áreas de risco ambiental. Conforme o PPDI (1994), estes loteamentos nas chácaras eram lotes de 1.000 m² e 2000 m² que eram subdivididos em pequenos lotes para fins residenciais sem qualquer infra-estrutura. Entre os loteamentos clandestinos, Kurkdjian (2003) cita “o Majestic, Santa Ermínia e Capão Grosso, que não têm esgoto e nem iluminação”.

A região leste também tem recebido a transferência de favelas das zonas centrais, como parte de programas sociais do governo local para eliminar este tipo de habitação no centro, caracterizando hoje a zona leste como uma das áreas de maior pobreza do município.

Pelo fato da cidade ter passado por uma fase na qual se desenvolveu muito rapidamente, Costa (2003) nos alerta que: "Se forem tomadas decisões erradas sobre o planejamento urbano, vários setores estarão seriamente comprometidos, principalmente no que diz respeito ao meio ambiente, saúde e educação." Acrescenta ainda que no período de 1985 a 1997 os principais eixos de crescimento “surgem em direção à zona leste, onde muitos assentamentos ilegais surgiram”. A Lei de Zoneamento, aprovada em 1990, definiu aquela área como "macrozona de expansão urbana", a qual, associada ao baixo preço das terras, motivou o crescimento para aquela direção.

Nota-se também a ocupação em áreas críticas com declividades acima de 30% e numa constituição de solo arenoso e siltoso, e que tem agravado os problemas urbanos na região que apresenta vários locais com erosão do solo. O excesso de lotes clandestinos tem evidenciado a não atuação do poder público, bem como, a inexistência do planejamento urbano. Observam-se ruas estreitas, sem recuo nas residências, falta de saneamento básico, sendo que um dos rios da região é chamado pelos moradores de rio "da doença" ou de "bosteiro", por ser um esgoto a céu aberto.

A falta de planejamento urbano na região leste ainda evidencia-se pela ausência de equipamentos urbanos básicos e necessários para a comunidade e por várias edificações construídas em cortes de barrancos, tornando-se de alto risco à população. A região possui várias ocupações em áreas não compatíveis com a Lei de Zoneamento do município, principalmente em áreas de proteção ambiental, fruto de ocupação clandestinas.

Os resultados gerados através da aplicação do sensoriamento remoto e do geoprocessamento na área em estudo mostraram quão valiosas são estas ferramentas para uma atuação do planejamento urbano na tomada de decisão e medidas preventivas em prol da sociedade, e uma grande oportunidade para o poder público apresentar propostas interventoras, com a aplicação de medidas de justiça social e constituir-se num importante instrumento para se avançar na conquista do direito à cidade e resgatar o espaço do cidadão.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, E. M. **Análise do parcelamento e ocupação urbana**: o caso dos loteamentos Chácaras Pousada do Vale e Campos de São José - São José dos Campos. Dissertação de Mestrado. São José dos Campos: Univap, 2001.

BORGES, L. S.. **Mapa da pobreza urbana de São José dos Campos (SP) – 2000**. Dissertação de Mestrado. São José dos Campos: Univap, 2003.

BRASIL. Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 20 dez., 1979.

BURROUGH, P. **Principles of geographical information systems for land resources assessment**. Oxford: Oxford Science, 1998.

COSTA, S. **Uma cidade em transformação**: Hora "H" para o planejamento urbano. São José dos Campos, Jornal Valeparaibano de 27 de Julho de 2003.

GOUVÊA, R. A. R. **O espaço urbano e a clandestinidade**: um estudo de caso dos loteamentos clandestinos no município de São José dos Campos - SP. Dissertação de Mestrado. São José dos Campos: Univap, 2003.

KURKDJIAN, M. de L. N. de O. **Uma cidade em transformação**: Novo Horizonte pode ganhar problemas. São José dos Campos, Jornal Valeparaibano de 27 de Julho de 2003.

MARCHETTI, D. A. B.; GARCIA, J. C. **Princípios de fotogrametria e fotointerpretação**. São Paulo: Livraria Nobel, 1977.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento Remoto**: princípios e aplicações. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1989.

OLIVEIRA, A. L. V. da. **Qualidade de vida: uma proposta mais adequada de uso e ocupação para a zona leste do município de São José dos Campos (SP)**: o caso dos loteamentos Santa Hermínia e Bairrinho. Trabalho de Graduação. São José dos Campos: Univap, 2002.

OLIVEIRA, I. M. de e COSTA, S. M. F. da. Monitoramento da expansão urbana, utilizando dados de sensoriamento remoto – Estudo de Caso. IN: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, X, Foz do Iguaçu. **Anais...**, CD-ROM, 2001.

PPDI – PROPOSTA DE PLANO DIRETOR: Um plano da cidade para a cidadania, Prefeitura Municipal de São José dos Campos, 1994.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. CIDADE VIVA. Banco de Dados Geográficos. CD-ROM, 2003.

_____. Lei de Zoneamento e Parcelamento do Uso do Solo Urbano. São José dos Campos, 1997.

_____. Indústrias. São José dos Campos, 2001.

_____. **Publicação eletrônica** [mensagem pessoal]. Loteamentos clandestinos na Região Norte e Leste de São José dos Campos. Mensagem recebida por <hamilton@directnet.com.br> em 15 jun. 2005.

VALERIO FILHO, M.; SERAFIM, C. R.; KURKDJIAN, M. L. N. O. Análise da compatibilização do crescimento urbano com o zoneamento do uso do solo na região Leste do Município de São José dos Campos-SP. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, IV, Florianópolis. **Anais**..., CD-ROM, Out. 2000.